

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jumlah sampah plastik saat ini semakin meningkat seiring dengan penggunaannya yang semakin luas. Jumlah peningkatan timbunan sampah di Indonesia telah mencapai 175.000 ton/hari atau setara 64 juta ton/tahun (Ghosh, 2013). Sementara itu pengelolaan sampah plastik dirasa masih belum tepat sasaran, dan cenderung tidak ramah lingkungan. Menurut Kementerian lingkungan hidup, Berdasarkan hasil studi yang dilakukan di beberapa kota tahun 2012, pola pengelolaan sampah di Indonesia sebagai berikut: diangkat dan ditimbun di TPA(69%), dikubur (10%), dikompos dan didaur ulang (7%), dibakar (5%), dan sisanya tidak terkelola (7%). Saat ini lebih dari 90% kabupaten/kota di Indonesia masih menggunakan sistem *open dumping* atau bahkan dibakar. Hal ini tentu menimbulkan berbagai permasalahan termasuk mengganggu kehidupan organisme di sekitarnya.

Peningkatan jumlah sampah plastik muncul sebagai krisis di banyak wilayah karena kapasitas Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) berkurang, meningkatnya jumlah sampah plastik secara berkelanjutan dan legislasi (peraturan) yang ketat. Masalah lingkungan kedua adalah akumulasi plastik di lautan, sebagai contoh dalam studi jangka panjang di Atlantik utara, sampel air laut yang diambil mengandung setara dengan 580.000 lembar plastik per kilometer persegi. Masalah selanjutnya adalah "*non-degradability*", plastik tidak mudah terurai dan akan bertahan di lingkungan selama ratusan tahun (Ezgi Bezirhan Arikan and Havva Duygu Ozsoy, 2015).

Dibalik semua kelebihanannya, bahan plastik memiliki masalah setelah barang tersebut tidak digunakan lagi. Barang berbahan plastik tersebut tidak dapat membusuk, sehingga menimbulkan masalah lingkungan. Limbah plastik yang ada pada saat ini pada umumnya hanya dibuang, dibakar atau didaur ulang. Proses tersebut belum menyelesaikan semua permasalahan limbah plastik, apabila dibakar dengan suhu rendah, limbah plastik menghasilkan senyawa yang berbahaya yang bersifat karsinogen. Bahan plastik yang paling banyak beredar untuk kemasan makanan adalah plastik dengan bahan dasar polietilen. Bahan dasar plastik tersebut

merupakan plastik yang penggunaan sekali pakai dan tidak dapat didegradasi oleh tanah, sehingga menimbulkan ancaman besar bagi kehidupan (Silvia, 2010).

Menurut Artham dan Double (2008) masing-masing mikroba memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga kemampuan degradasi yang dimiliki akan bervariasi antara mikroba yang satu dengan yang lainnya. Perbedaan karakteristik mikroba meliputi jenis enzim yang diproduksi untuk proses biodegradasi yang membantu dalam degradasi polimer.

Salah satu mikroba yang diketahui dapat membantu dalam proses degradasi plastik adalah bakteri. Terdapat beberapa bakteri yang dapat mendegradasi plastik secara *in vitro* dengan memanfaatkan *plasticizers* dalam plastik sebagai sumber karbonnya seperti *Pseudomonas aeruginosa* dan *Brevibacterium* sp. Genus *BreviBacillus*, *Pseudomonas* dan *Rhodococcus* spp. telah mampu mendegradasi polietilen melalui beberapa treatment dengan prosentase berat kering sebesar 37,5%, 40,5% (Hajar, 2012).

Banyak penelitian ditujukan untuk mengeksplorasi mikroba-mikroba pendegradasi polimer sintesis polietilen yang diisolasi dari tanah salah satunya dilakukan oleh Zufahair *et al.* (2007) yang melakukan penelitian tentang biodegradasi polietilen menggunakan bakteri dari TPA Gunung Tugel Kabupaten Banyumas dan didapatkan genus bakteri *Acinetobacter* sp. Bakteri tersebut mampu mendegradasi polietilen. Salah satu sumber yang paling potensial ditemukannya bakteri pendegradasi polimer sintesis polietilen yaitu Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dimana tempat tersebut banyak ditemukannya sampah, baik sampah organik maupun sampah anorganik seperti plastik.

Penelitian yang dilakukan oleh (Harshvardhan and Jha, 2013) telah melakukan uji biodegradasi secara *in vitro* menggunakan 3 bakteri utama yang berasal dari laut yaitu *K. palustris* M16, *B. pumilus* M27 dan *B. subtilis* H1584 yang masing masing memiliki 99% homologinya yang diperkuat dengan pohon filogenetiknya. Dilanjutkan dengan karakterisasi plastic sintesis yang diurai menggunakan SEM yang didapat Gambar yang menunjukkan erosi akibat ketiga bakteri tersebut dan berat plastic yang berkurang setelah 30 hari diinkubasi dengan ketiga bakteri tersebut terhadap plastic polietilen adalah 1%, 1,5%, dan 1,75%.

Untuk itu pada penelitian yang diajukan ini, akan dilakukan aplikasi proses biodegradasi plastik sintesis polietilen menggunakan bakteri isolat tanah. Penelitian ini dimulai dari pengisolasian bakteri dari tanah tempat pembuangan akhir menggunakan metode *pour plate*, setelah di isolasi bisa di lanjutkan ke uji biodegradasi plastik agar dapat menyeleksi strain bakteri yang berpotensi untuk mendegradasi plastik. Selanjutnya proses karakterisasi meliputi makroskopis, mikroskopis, endospora, identifikasi secara biokimia, dan identifikasi secara molekuler dengan metode 16S rRNA agar didapatkan DNA bakteri yang spesifik yang dapat mendegradasi plastik polietilen, dilanjutkan dengan pembuatan kultur campuran dan kembali diuji kemampuan degradasinya secara *in vitro*. Data yang diperoleh dari penelitian di analisa secara gravimetri yang selanjutnya disajikan dalam bentuk Tabel dan grafik. Plastik yang telah terdegradasi diuji menggunakan GC-MS untuk melihat rantai karbon yang hilang serta uji SEM untuk melihat permukaan plastik yang telah mengalami degradasi. Bakteri yang telah diperoleh akan dikembangkan pada penelitian lanjutan untuk pengelolaan sampah plastik dengan skala yang lebih besar.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu;

1. Apakah terdapat isolat bakteri yang mampu mendegradasi plastik polietilen?
2. Isolat bakteri yang manakah yang potensial dalam mendegradasi plastik polietilen?

C. Tujuan Penelitian

1. Agar dapat memperoleh bakteri yang dapat mendegradasikan plastik PET
2. Untuk mengetahui isolat yang potensial dalam mendegradasi plastik PET

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah didapatkan isolat bakteri yang dapat mendegradasi film plastik polietilen yang berasal dari tanah, lumpur, air sungai dan air laut.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah didapatkan Bakteri yang potensial mendegradasi plastik polietilen yang dapat menjadi suatu ilmu pengetahuan yang baru dan dapat memberikan solusi untuk permasalahan lingkungan

